

Analisis Kandungan Logam Berat Kromium (Cr) Pada Air, Sedimen Dan Kerang Hijau (*Perna viridis*) Di Perairan Trimulyo Semarang

Ria Azizah Tri Nuraini, Hadi Endrawati dan Ivan Riza Maulana*

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH. Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275
Email : ivanrizamaulana@gmail.com

Abstract

Metal pollution becomes a problem that is very threatening to marine ecosystems. This is because heavy metals difficult be destroyed and will accumulate in the water. This study aims to determine the content of chromium (Cr) in Water, Sediment and green mussels (*Perna viridis*) and know the maximum limit weekly consumption and the feasibility of the Green Shellfish consumption. Samples were taken in January 2016 for Trimulyo waters. Research using descriptive methods. Sampling was done by purposive sampling method. Heavy metal content analysis using AAS. MTI Value (Maximum Tolerable Intact) is calculated by the formula MWI / Ct to determine the value of the maximum limit of consumption of green mussels per week. The results showed the content of chromium (Cr) in water in Trimulyo waters of $<0.003 \text{ mg / L}$, the content of chromium (Cr) in the sediments ranged from 20.49 to 45.78 mg / kg . The content of heavy metals Chromium (Cr) in Green Mussels ranged from <0.01 to 0.20 mg / kg . Maximum weight intake of green mussels are safe for consumption of water Trimulyo per week for women with an average body weight of 45 kg for metal Chromium (Cr) is $13.27 \pm 4.78 \text{ kg per week}$. As for males with an average weight of 60 kg of $17.68 \pm 6.37 \text{ kg per week}$. According to the Minister of Environment Decree 51 of 2004 Trimulyo water conditions have not categorized the heavy metal contaminated Chromium (Cr). The content of heavy metals chromium (Cr) in the sediments are well below the standards set by NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) of 1999. As for the heavy metal content of chromium (Cr) in the Green Mussel showed that the clams in these waters has not been contaminated by heavy metals Chromium (Cr) according to the quality standard by the Food adulteration (metallic Contamination) Hong Kong in 1997.

Keywords : Chromium (Cr), Water, Sediment, *Perna viridis*, Trimulyo

Abstrak

Pencemaran logam menjadi suatu masalah yang sangat mengancam bagi ekosistem laut. Hal ini diduga karena logam berat susah hancur dan akan terakumulasi di perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan Kromium (Cr) dalam Air, Sedimen dan Kerang Hijau (*Perna viridis*) serta mengetahui batas maksimum konsumsi mingguan dan tingkat kelayakan konsumsi Kerang Hijau. Sampel diambil pada Bulan Januari 2016 di perairan Trimulyo. Penelitian menggunakan metode deskriptif. Pengambilan sampel dilakukan secara *Purposive Sampling Method*. Analisis kandungan logam berat menggunakan AAS. Nilai MTI (*Maximum Tolerable Intact*) dihitung dengan rumus MWI/Ct untuk mengetahui nilai batas maksimum konsumsi Kerang Hijau per minggu. Hasil penelitian menunjukkan kandungan Kromium (Cr) dalam air di perairan Trimulyo sebesar $<0,003 \text{ mg/L}$, kandungan Kromium (Cr) pada sedimen berkisar antara 20,49 – 45,78 mg/kg . Kandungan logam berat Kromium (Cr) pada Kerang Hijau berkisar antara $<0,01$ – $0,20 \text{ mg/kg}$. Berat Maksimal asupan Kerang Hijau yang aman dikonsumsi dari perairan Trimulyo per minggu untuk wanita dengan berat badan rata-rata 45 kg untuk logam Kromium (Cr) adalah $13,27 \pm 4,78 \text{ kg per minggu}$. Sedangkan untuk laki-laki dengan berat badan rata-rata 60 kg sebesar $17,68 \pm 6,37 \text{ kg per minggu}$. Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 kondisi perairan Trimulyo dikategorikan belum tercemar logam berat Kromium

*) Corresponding author
www.ejournal2.undip.ac.id/index.php/jkt

Diterima/Received : 08-11-2016, Disetujui/Accepted : 15-12-2016

(Cr). Kandungan logam berat Kromium (Cr) pada sedimen berada di bawah baku mutu yang ditetapkan oleh NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) Tahun 1999. Sedangkan untuk kandungan logam berat Kromium (Cr) pada Kerang Hijau menunjukkan bahwa kerang di perairan tersebut belum tercemar oleh logam berat Kromium (Cr) sesuai dengan baku mutu oleh *Food Adulteration (Metalic Contamination)* Hong Kong Tahun 1997.

Kata kunci : Kromium (Cr), Air, Sedimen, *Perna viridis*, Trimulyo

PENDAHULUAN

Perairan laut dan pesisir di Indonesia sudah banyak dimanfaatkan karena sumber daya alamnya yang sangat melimpah, selain dimanfaatkan untuk perhubungan Nasional maupun Internasional, juga banyak dimanfaatkan sebagai kegiatan di sektor industrial. Namun semakin berkembangnya kawasan industri di daerah pesisir, pencemaran limbah yang dihasilkan dari kegiatan industri juga semakin banyak, kondisi ini dapat mengancam ekosistem yang ada di kawasan pesisir dan secara tidak langsung juga mengancam kesehatan manusia karena sifat logam berat yang tidak bisa terurai dan mudah terakumulasi.

Seiring berkembangnya industri di Indonesia khususnya di kawasan industri Trimulyo Semarang yang terdapat pabrik-pabrik besar maupun industri dalam skala rumah tangga dikhawatirkan akan menyebabkan pencemaran lingkungan. Trimulyo terletak tidak jauh dari Pelabuhan Tanjung Mas Semarang, kegiatan industri di Trimulyo antara lain PT. Hansae Ace App (Tekstil), UD. Nafindo (*Fiberglass*), PT. Dhemar Nusantara (Kabel) dan Indo Rubber Factory (Karet) yang sebagian besar menghasilkan limbah Kromium (Cr) dari hasil kegiatan industrinya.

Logam berat Kromium dalam suatu perairan berasal dari alam dalam jumlah yang sangat kecil seperti proses pelapukan batuan dan *run-off* dari daratan, namun logam berat Kromium dapat meningkat dengan jumlah yang besar akibat oleh kegiatan manusia seperti kegiatan industri, limbah rumah tangga dan kegiatan lainnya melalui limbah yang masuk ke dalam perairan.

Masuknya bahan pencemar kedalam perairan akan mempengaruhi kualitas air dan organisme termasuk Kerang Hijau yang hidup di perairan tersebut.

Kerang Hijau banyak dimanfaatkan sebagai bahan makanan bagi masyarakat sekitar karena jumlahnya yang cukup melimpah. Hal ini cukup mengkhawatirkan karena sifat logam berat yang tidak bisa terurai dan terakumulasi pada biota laut. Kerang Hijau ini bersifat sessil dan *filter feeder* yang mempunyai potensi sangat besar dalam akumulasi logam berat Kromium (Cr). Hal ini dapat membahayakan apabila dikonsumsi oleh manusia. Berdasarkan kondisi diatas maka perlu adanya informasi yang berkaitan tentang kandungan logam berat Kromium (Cr) di perairan Trimulyo baik di air, sedimen, maupun di jaringan lunak Kerang Hijau.

Penelitian ini bertujuan untuk untuk mengetahui kandungan logam berat Kromium (Cr) pada air, sedimen, dan Kerang Hijau (*Perna viridis*) serta untuk mengetahui batas maksimum konsumsi mingguan dan tingkat kelayakan konsumsi Kerang Hijau (*Perna viridis*) yang mengandung logam berat Kromium (Cr) di kawasan industri Trimulyo, Semarang. Manfaat dari penelitian ini memberikan informasi kepada masyarakat, industri, dan pemerintah terkait tentang kandungan logam berat Kromium (Cr) dalam air, sedimen, dan Kerang Hijau serta batas maksimum konsumsi mingguan Kerang Hijau di kawasan industri Trimulyo

MATERI DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode deskriptif. Natsir (2005) menyebutkan bahwa metode ini

bermaksud untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta dan sifat serta hubungan antar fenomena yang diteliti. Penentuan stasiun pengambilan data ini menggunakan metode *purposive sampling method* (Hadi, 1990). Gambar 1.

Sampel Air Untuk Analisis Kandungan Logam Berat Kromium (Cr)

Sampel air diambil dari setiap stasiun penelitian sebanyak 3000 ml. Dengan cara memasukkan mulut botol sampel dari atas permukaan air sampai kira-kira setengah kedalaman sehingga air masuk kedalam botol sampel, botol sampel dinaikkan sampai air terisi penuh kemudian botol ditutup. Selanjutnya botol sampel tersebut dimasukkan ke dalam *cool box* yang sudah diisi dengan es batu, diawetkan dengan HNO_3 kemudian dianalisis kandungan logam berat Kromium (Cr) menggunakan metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*).

Sampel Sedimen Untuk Analisis Kandungan Logam Berat Kromium (Cr)

Sampel sedimen diambil dengan menggunakan sedimen grab. Penelitian untuk menggambarkan kondisi kandungan logam berat di lingkungan tersebut

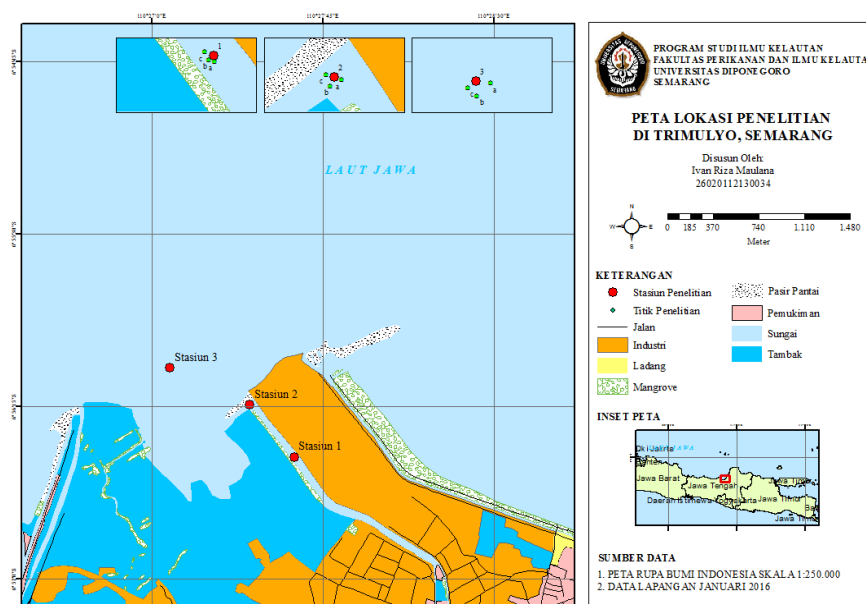
(Hutagalung, 1997). Massa sedimen yang diambil kurang lebih 2 kg untuk setiap pengambilan dan dimasukkan kedalam plastik sampel. Sampel sedimen ini digunakan untuk analisis kandungan logam berat Kromium (Cr) menggunakan metode AAS dan ukuran butir sedimen metode pengayakan dan analisis hydrometer

Sampel Kerang Hijau Untuk Analisis Kandungan Logam Berat Kromium (Cr)

Proses pengambilan sampel dengan cara tradisional dengan menggunakan tangan dengan pengawasan dan instruksi dari peneliti. Sampel kerang kemudian dimasukkan kedalam plastik yang sudah diberi label dan dimasukkan kedalam *cool box* yang berisi es dan dianalisis kandungan logam berat Kromium (Cr) menggunakan metode AAS. Sampel kerang yang digunakan diambil secara acak kemudian dikupas dari kulitnya dan diambil dagingnya sebanyak 250 gram.

Metode Penentuan Batas Maksimum Konsumsi Kerang Hijau Per Minggu

Batas maksimum konsentrasi dari bahan pangan terkonsentrasi logam berat yang boleh dikonsumsi per minggu (*maximum weekly intake*) menggunakan angka ambang batas yang



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Analisa Kandungan Logam Berat Kromium (Cr) pada Air, Sedimen dan Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Trimulyo Semarang.

diterbitkan oleh World Health Organization (WHO) dalam Zazouli *et al.*, (2006) untuk logam berat kromium (Cr) sebesar 23,3 µg/kg berat badan per minggu. Perhitungan ini menggunakan rumus :

$$\text{Maximum Weekly Intake (mg/kg)} \\ = \text{Berat Badan}^{\text{a)}} \times \text{PTWI}^{\text{b)}}]$$

Keterangan :

- a) Untuk asumsi berat badan laki-laki rata-rata 60 kg dan berat badan wanita rata-rata 45 kg per minggu
- b) PTWI (Provisional Tolerable Weekly Intake)/angka toleransi batas maksimum per minggu yang dikeluarkan lembaga pangan dalam satuan µg/kg berat badan yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Angka Toleransi Batas Konsumsi Per Minggu yang Diterbitkan Badan JECFA dan WHO

No.	Jenis Logam	PTWI (µg/kg Berat Badan per Minggu
1.	Cr	23,3 ^{a)}
2.	Pb	25 ^{b)}
3.	Cd	7 ^{b)}
4.	Cu	3500 ^{b)}

Sumber.

^{a)} WHO dalam Zazouli *et al.*, (2006)

^{b)} JECFA dalam FAO/WHO (2004)

Nilai *maximum tolerable intake* (MTI) dihitung dengan perumusan (Türkmen *et al.*, 2009):

$$\text{MTI} = \text{MWI}/\text{Ct}$$

Keterangan:

- MWI : *Maksimum Weekly Intake* (µg asumsi rata-rata berat badan laki-laki 60 kg dan rata-rata berat badan wanita 45 kg / minggu)
- Ct : Konsentrasi logam berat yang ditemukan di dalam jaringan lunak kerang (µg/g)

Pengukuran Parameter Lingkungan

Data parameter fisika dan kimia antara lain yaitu parameter fisika (suhu, kekeruhan, dan kecepatan arus) dan kimia (pH, salinitas dan DO). Tabel 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini meliputi hasil analisis kandungan logam berat Kromium (Cr) pada air, sedimen dan Kerang Hijau, analisis butir sedimen, hasil parameter kualitas air di perairan Trimulyo, Semarang dan hasil perhitungan keamanan konsumsi Kerang Hijau per minggu.

Kandungan Logam Berat Kromium (Cr) pada Air

Hasil penelitian analisis kandungan logam berat Kromium (Cr) pada air di perairan Trimulyo menunjukkan nilai yang sama pada masing-masing stasiun yaitu <0,003 mg/L. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kandungan logam berat di perairan sangat rendah yaitu dibawah batas deteksi AAS yang hanya memiliki standart ketelitian sampai 0,003 mg/L, sehingga kandungan logam berat Kromium yang terbaca pada monitor adalah <0,003 mg/L. (Tabel 3)

Kandungan logam berat Kromium (Cr) di air yang terdeteksi pada semua stasiun sangat rendah. Apabila dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Setiawan pada Tahun 2010 di perairan Sungai Morosari dan Sungai Gonjol yang memiliki kandungan logam berat Kromium pada air di Sungai Morosari sebesar 0,04 – 0,29 mg/L dan di Sungai Gonjol sebesar 0,09 – 0,22 mg/L. Penelitian mengenai logam berat Kromium (Cr) juga dilakukan oleh Suprapti (2008) dan Azhar *et al.*, (2012) di wilayah pantai sekita muara sungai Sayung yang memiliki kandungan logam berat Kromium (Cr) <0,05 mg/L. Kandungan logam berat Kromium (Cr) di perairan Trimulyo lebih rendah apabila dibandingkan dengan kandungan logam berat Kromium (Cr) pada perairan Sungai Morosari dan Sungai Gonjol. Kondisi tersebut diduga karena pergerakan air laut yang dinamis.

Logam berat yang masuk ke dalam suatu perairan akan dipindahkan dari badan air melalui tiga proses, yaitu pengendapan, adsorbs dan absorbs oleh organisme perairan (Bryan, 1978). Tinggi rendahnya kandungan logam Kromium (Cr) di perairan disebabkan oleh jumlah masukan limbah logam berat Kromium ke perairan. Rendahnya kadar Kromium (Cr) di lingkungan perairan Trimulyo disebabkan karena pergerakan air laut yang dinamis. Menurut Moriarty (1988) menjelaskan siklus pasang surut menyebabkan kuantitas logam berat

pada satu satuan massa air tertentu akan menurun. Selain itu juga dipengaruhi faktor fisik kimia seperti temperature, kedalaman, pH, salinitas dan DO.

Faktor kimia seperti pH dapat mempengaruhi kandungan logam berat Kromium (Cr) di perairan dimana pH pada setiap stasiun mengalami kenaikan menuju basa dari 7,93 – 9,36 sehingga pH yang tinggi akan membentuk senyawa kompleks berupa perubahan Kromium (Cr) dari bentuk karbonat menjadi bentuk hidroksida yang sulit terlarut dalam air sehingga dapat berikatan dengan partikel air yang kemudian mengendap ke dasar perairan (Wulandari, 2012). Menurut baku mutu logam berat Kromium (Cr) yang diterbitkan oleh SK Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 maka perairan Trimulyo tergolong belum tercemar logam berat Kromium (Cr).

Kandungan Logam Berat Kromium (Cr) pada Sedimen

Kandungan logam berat Kromium (Cr) pada sedimen berkisar antara 20,49 – 45,78 mg/kg, kandungan logam berat tertinggi terdapat pada stasiun 1 (sungai) sebesar 45,78 mg/kg. Kandungan logam berat Kromium (Cr) terendah terdapat pada stasiun 3 (laut) yaitu sebesar 20,49 mg/kg karena diduga kandungan logam berat Kromium (Cr) mengalami turbulensi (pengadukan) pada sedimen yang disebabkan oleh adanya faktor arus (Tabel 3). Hal ini berbanding lurus dengan hubungan antara polutan dan sumbernya, dimana tinggi rendahnya polutan pada suatu tempat berbanding lurus dengan jarak dari sumber polutan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sudarwin (2008) yang menemukan bahwa ada pengaruh jarak antara kadar logam berat di sedimen Sungai Kreo dengan jarak sumber pencemar.

Kandungan logam berat Kromium pada lokasi penelitian menunjukkan bahwa kandungan logam berat dalam sedimen jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan logam berat yang terdapat pada air. Hal ini disebabkan karena logam berat Kromium mempunyai

sifat yang mudah mengikat bahan organik dan cenderung mengendap pada dasar perairan kemudian menyatu dengan sedimen sehingga kandungan logam berat dalam sedimen lebih tinggi dibanding dalam air (Harahap, 1991). Baku mutu logam berat Kromium dalam sedimen yang diterbitkan oleh NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) tahun 1999, kandungan logam berat Cr pada sedimen berada dibawah ambang batas yaitu 52,3 mg/kg termasuk kategori aman untuk kehidupan.

Kandungan Logam Berat Kromium (Cr) pada Kerang Hijau

Kandungan logam berat Kromium dalam Kerang Hijau memiliki kandungan yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan kandungan logam berat yang berada pada kolom perairan. Kandungan logam berat Kromium tertinggi pada Kerang Hijau didapatkan pada stasiun 3 yaitu sebesar 0,2 mg/kg. Sedangkan pada stasiun 1 tidak ditemukan Kerang Hijau dikarenakan tidak memiliki substrat dasar dan salinitas 15,07 ppt tidak cocok untuk Kerang Hijau hidup (Tabel 3).

Kerang merupakan organisme yang bersifat *filter feeder*. Zat-zat yang diperlukan akan langsung diserap oleh jaringan sampai membrane sel sedangkan zat-zat yang tidak diperlukan akan langsung dieksresikan menjadi feses dan urin (Broom, 1995). Kerang Hijau juga merupakan organisme laut yang bersifat *sessile* dan menetap pada dasar perairan. Analisis kandungan logam berat Kromium pada Kerang Hijau di stasiun penelitian diketahui bahwa kandungan logam berat Kromium masih berada di bawah ambang batas baku mutu yang telah ditetapkan oleh *Food Adulteration (Metallic Contamination)* Hong Kong Tahun 2007 yaitu sebesar 1 mg/kg.

Maksimum Konsumsi Kerang Per Minggu

Konsumsi maksimum mingguan Kerang Hijau yang terdapat pada perairan Trimulyo Semarang telah dihitung dengan menetapkan *Maximum Tolerable Intake* (MTI) per minggu untuk laki-laki dengan berat rata-rata 60 kg dan untuk

wanita dengan berat rata-rata 45 kg. Sebelum menetapkan MTI Kerang Hijau, konsumsi maksimum mingguan logam berat Cr dihitung dengan menetapkan *Maximum Weekly Intake* (MWI) untuk laki-laki dengan berat badan 60 kg dan wanita dengan berat rata-rata 45 kg. (Tabel 4)

Nilai MWI untuk orang dengan berat badan rata-rata 60 kg sebesar 1,398 mg / minggu. Sedangkan nilai MWI untuk wanita dengan berat rata-rata 45 kg yaitu sebesar 1,049 mg. Apabila kandungan Cr melebihi MWI, akan mengalami keracunan logam berat Cr. Hasil penelitian adanya akumulasi logam berat Cr dapat menyebabkan kerusakan organ respirasi seperti asma dan kanker paru-paru (Fernanda, 2012). Nilai MTI untuk logam berat Kromium (Cr) untuk laki-laki dengan berat badan rata-rata 60 kg pada stasiun 2 menunjukkan nilai paling tinggi yaitu

sebesar 22,19 kg dan pada stasiun 3 menunjukkan nilai sebesar 13,18 kg serta memiliki nilai MTI rata-rata sebesar $17,68 \pm 6,37$ kg/minggu, sedangkan wanita dengan berat badan rata-rata 45 kg pada stasiun 2 menunjukkan nilai paling tinggi yaitu sebesar 16,65 kg dan pada stasiun 3 menunjukkan nilai sebesar 11,65 kg serta mempunyai nilai MTI rata-rata sebesar $13,27 \pm 4,78$ kg (Tabel 5).

Parameter Fisika-Kimia Perairan Trimulyo, Semarang

Hasil dari pengukuran parameter fisika-kimia di Perairan Trimulyo, Semarang yang diambil pada Bulan Januari 2016 menunjukkan nilai yang bervariasi di setiap stasiun, hasil disajikan pada Tabel 6. Hasil analisis ukuran butir sedimen di perairan Trimulyo Semarang pada periode Bulan Januari 2016 disajikan pada Tabel 7.

Tabel 3. Hasil Analisis Kandungan Logam Berat Kromium (Cr) pada Air, Sedimen, dan Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Trimulyo Semarang

Stasiun	Ulangan Ke	Air (mg/L)	Sedimen (mg/kg)	Kerang Hijau (mg/kg)
1	1	<0,003	32,55	-
	2	<0,003	45,78	-
	3	<0,003	37,65	-
Rata-Rata		-	$38,66 \pm 6,67$	-
2	1	<0,003	35,59	0,02
	2	<0,003	32,50	0,16
	3	<0,003	34,71	< 0,01
Rata-Rata		-	$34,27 \pm 1,59$	$0,06 \pm 0,09$
3	1	<0,003	20,69	0,20
	2	<0,003	25,35	0,12
	3	<0,003	20,49	< 0,01
Rata-Rata		-	$22,18 \pm 2,75$	$0,11 \pm 0,10$
Baku Mutu		0,005 ^{a)}	52,3 ^{b)}	1 ^{c)}

Keterangan

a = Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004

b = NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) Tahun 1999

c = Food Adulteration (Metallic Contamination) Hong Kong Tahun 1997

Tabel 4. Berat Maksimal Asupan Jaringan Lunak Kerang Hijau (*P. viridis*) yang Aman Dikonsumsi Per Minggu (Untuk Laki-laki dengan Berat Badan Rata-rata 60 kg)

Stasiun	Nilai MTI (kg)	PTWI ($\mu\text{g/kg}$)	MWI (mg)
Stasiun 2	22,19	23,3	1,398
Stasiun 3	13,18	23,3	1,398
Rata-Rata	$17,68 \pm 6,37$	23,3	1,398

Tabel 5. Berat Maksimal Asupan Jaringan Lunak Kerang Hijau (*P. viridis*) yang Aman Dikonsumsi Per Minggu (Untuk Wanita dengan Berat Badan Rata-rata 45 kg)

Stasiun	Nilai MTI (kg)	PTWI ($\mu\text{g/kg}$)	MWI (mg)
Stasiun 2	16,65	23,3	1,049
Stasiun 3	9,89	23,3	1,049
Rata-Rata	13,27 \pm 4,78	23,3	1,049

Tabel 6. Parameter Fisika-Kimia Setiap Stasiun di Perairan Trimulyo, Semarang.

No	Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Optimum Kerang Hijau Hidup
1	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	29,31	29,82	29,77	20-35 (Kastoro, 1998)
2	Salinitas (ppt)	15,07	27,69	30,50	5-35 (Nybakken, 1992)
3	Kecerahan (m)	0,35	0,39	1,02	> 0.4 (Yustina, 2001)
4	DO (mg/l)	1,65	1,52	1,92	2-5 (Salmin, 2005)
5	pH	8,36	8,22	7,93	5,6-8,3 (Fuller, 1974)
6	Kedalaman (m)	2,50	2,50	3,50	
7	Kecepatan Arus (m/s)	0,13	0,10	0,05	

Tabel 7. Hasil Analisis Ukuran Butir Sedimen pada Bulan Januari 2016 di Perairan Trimulyo Semarang

Parameter (%)	Januari 2016		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Gravel	0,00	0,00	0,00
Sand	2,10	10,13	92,33
Silt	25,69	72,43	7,66
Clay	72,21	17,43	0,00
Jenis Sedimen	Lempung Berlumpur	Lumpur Berlempung	Pasir Berlumpur

KESIMPULAN

Kandungan logam berat Kromium (Cr) dalam air di perairan Trimulyo Semarang sebesar $<0,001$ mg/L. Kandungan logam berat Cr pada sedimen berkisar antara 20,49 – 45,78 mg/kg. Sedangkan kandungan logam berat Kromium (Cr) dalam Kerang Hijau (*Perna viridis*) berkisar antara $<0,01$ – 0,20 mg/kg. Kandungan logam berat Kromium (Cr) dalam air laut masih berada dalam kisaran yang ditentukan oleh Kep.Men.LH No. 51 Tahun 2004 yaitu sebesar (0,005 mg/L). Demikian juga kandungan logam berat Kromium (Cr) pada sedimen masih berada dibawah baku mutu yang ditetapkan oleh NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) Tahun 1999 yaitu sebesar 52,3 mg/kg, dan untuk kandungan logam berat Kromium (Cr) pada Kerang Hijau juga masih sesuai dengan baku mutu oleh *Food Adulteration (Metallic Contamination)* Hong Kong

Tahun 1997 yaitu sebesar 1 mg/kg. Berat maksimal asupan Kerang Hijau yang aman dikonsumsi dari perairan Trimulyo per minggu untuk wanita dengan berat badan rata-rata 45 kg adalah 13,27 \pm 4,78 kg daging kerang per minggu. Sedangkan untuk laki-laki dengan berat badan rata-rata 60 kg sebesar 17,68 \pm 6,37 kg daging kerang per minggu.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, H., Widowati, I. dan Suprijanto, J. 2012. Studi Kandungan Logam Berat Pb, Cu, Cd, Cr Pada Kerang Simpson (*Amusium Pleuronectes*), Air Dan Sedimen Di Perairan Wedung, Demak Serta Analisis *Maximum Tolerable Intake* Pada Manusia. *J. Mar. Res.*, 1, 35-44.
- Broom, M. J. 1985. The Biology and Culture of Marine Bivalve Mollusca of the Genus *Anadara*. International Centre for Living Aquatic Resource Management. Manila. 37p.

- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air, bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Yoyakarta. Penerbit Kanisius.
- FAO/WHO, 2004. Summary of Evaluations Performed by the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA 1956–2003). (First Through Sixty First Meetings). ILSI Press International Life Sciences Institute.
- Fernanda, L. 2012. Studi Kandungan Logam Berat Timbal (Pb), Nikel (Ni), Kromium (Cr) dan Kadmium (Cd) pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) dan Sifat Fraksionasinya pada Sedimen Laut. Depok, Universitas Indonesia. Skripsi.
- Hadi, S. 1990. Metodologi Research. Jilid I. Cetakan Ke XXII. Penerbit Andi Offset Yogyakarta. 1990.
- Harahap, S. 1991. Tingkat Pencemaran Air Kali Cakung Ditinjau dari Sifat Fisika-Kimia Khususnya Logam Berat dan Keanekaragaman Jenis Hewan Benthos Makro. IPB. 167 hal.
- Hutagalung, H. P. 1984. Logam Berat dalam Lingkungan Laut. *Pewarta Oceana* IX No. 1. Hal 12-19.
- _____. 1997. Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. Jakarta
- MENLH. 2004. Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut. Deputi MENLH Bidang Kebijakan dan Kelembagaan Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Moriarty, F. 1988. *Ecotoxicology. The Study of Pollutant in Ecosystems*. 2th ed Academic Press. Inc London, 241 p.
- Natsir, M. 2005. *Metode Penelitian*. Bogor : Galia Indonesia.
- Setiawan, K. L., Maslukah and R. Pribadi. 2010 Konsentrasi Logam Berat Kromium (Cr) Pada Air, Sedimen Dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) Di Perairan Sungai Morosari Dan Sungai Gonjol Kecamatan Sayung Kabupaten Demak. *J. Mar. Res.* Vol. 1 (1); 29 – 38.
- Sudarwin, 2008, Analisis Spasial Pencemaran Logam Berat (Pb Dan Cd) Pada Sedimen Aliran Sungai Dari Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Sampah Jatibarang Semarang.
- Türkmen, M., Türkmen, A., Tepe, Y., Töre, Y. and Ates, A. 2009. Determination Of Metals In Fish Species From Aegean and Mediterranean Seas. *Food Chemistry*, 113: 233–237.
- Wulandari. 2012. Kandungan Logam Berat Pb pada Air laut dan Tiram *Saccostrea glomerata* sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Prigi, Trenggalek, Jawa Timur. *J. Penelitian Perikanan*. 9(2):3-8.
- Zazouli, M. A., M. Shokrzadeh., A. Mohseni dan E. Bazrafshan. 2006. Study of Chromium (Cr) Concentration in Tarrom Rice Cultivated in the Qaemshahr Region and its Daily Intake. *World Appl. Sci. J.* 1(2):60-65.